

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04105721  
PUBLICATION DATE : 07-04-92

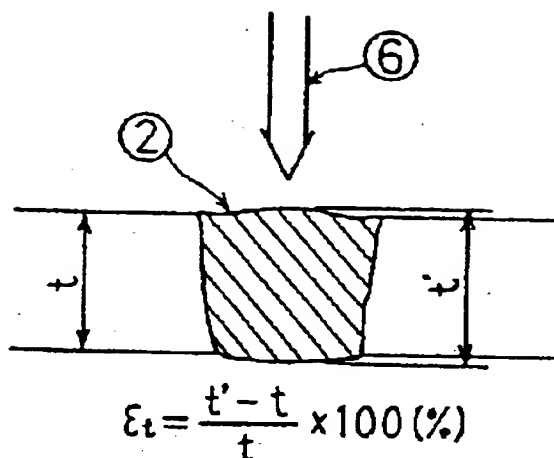
APPLICATION DATE : 23-08-90  
APPLICATION NUMBER : 02221500

APPLICANT : KOBE STEEL LTD;

INVENTOR : WATANABE KENICHI;

INT.CL. : B21D 22/20 B23K 10/02 B23K 15/00  
B23K 26/00

TITLE : PRESS FORMING METHOD FOR  
METALLIC SHEET



ABSTRACT : PURPOSE: To control the material flow with a simple means by radiating the high energy-beam preliminarily to the part where the blank material is pressed with the blank holder and the dies.

CONSTITUTION: The melting bead 2 is formed by radiating the high energy beam 6 in the direction orthogonal to the flowing direction of the material followed with the shrink flange deforming or the flange deforming. The reason for the irradiation is that the welding bead 2 formed in this manner can exhibit the most effective resisting force against the shrink flange deforming or the stretch flange deforming. Accordingly, it is not required to use the drawing bead, to increase the pressure at the time of blank holding or to use the complicate blank shape, etc., and as the material control can be executed, so it is extremely effective for the ununiform flowing state of the material or the generation of wrinkles, etc.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-105721

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月7日

B 21 D 22/20

E 9043-4E

B 23 K 10/02

Z 9043-4E

15/00

Z 7920-4E

26/00

5 0 2

E 7920-4E

E 7920-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 金属板のプレス成形方法

⑮ 特 願 平2-221500

⑯ 出 願 平2(1990)8月23日

⑰ 発 明 者 岩 谷 二 郎 兵庫県加古川市平岡町二俣1009番地

⑱ 発 明 者 渡 辺 憲 一 兵庫県加古川市平岡町二俣1001番地

⑲ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

⑳ 代 理 人 弁理士 中 村 尚

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

金属板のプレス成形方法

## 2. 特許請求の範囲

金属板を金型を用いて所定形状の成形品とするプレス成形方法において、素板がしわ押え板とダイスとによって押えられる部位に、予め高エネルギービームを照射することを特徴とするプレス成形時の材料流入制御方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は金属板を金型を用いて所定の形状にプレス成形する方法に関するものである。

(従来技術)

金属板を素材として、これをプレス成形して各種形状の製品を得る場合、成形後のフランジ形状は、成形前の素板の形状と異なることが知られている。これは、材料の面内異方性にも起因するが、成形条件面からは、ダイス型半径やコーナー半径の大きな部位や、成形高さが部分的に高い部位で

は、材料のダイス内への流入が多くなり、フランジ残存量が少な目となり、一方、特にそうでない部位ではフランジ残存量が多めとなるためである。

また、上述の材料流入量の部分的な違いから、特に成形高さが部分的に異なる成形品においては“しわ”が発生したりする。

更に、成形後に成形品を金型から取り出すと、成形品が金型の形状寸法と異なる形状に変形する、いわゆる弾性回復減少による変形が生じて、成形品に形状不良が発生することもよく知られている。この原因の一つとして、材料流入が容易なために成形品に充分な引張り伸び歪を与えられないことが考えられる。

これらの不良現象を防止するために、従来、フランジが流入し易い部位の金型に、絞りビードを設けて材料の流入を制御し、材料が流入し易い部位とのバランスを取ったり、或いは予め材料が流入し易い部位の素板を大き目にしておき、成形後に材料が流入しにくい部位とフランジ残存量が同一になるようにすることが行われている。

また、寸法精度の観点から、成形品に引張り伸び歪を与える方法としては、前述の絞りビード形状に替え、固定ビードとして材料の流入を防止したり、しわ押え時の圧力を高くして材料の流入を防止又は規制したりする方法が採られている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上述のプレス成形時の材料流入制御に関する従来法では以下の問題点が指摘されている。

①前述の絞りビードにより材料の流入を制御する方法では、最適なビード通過抵抗力を発生するビード形状を得るために、繰り返し金型修正を行う必要があり、このため多大なコストと時間を必要とする。また、絞りビード部で金属板が非常に厳しい曲げ戻し変形を受けるため、ビード通過後の材質劣化による割れの発生や、金型の摩耗、型かじりの問題、メッキ材を用いた場合のメッキの剥離の問題が生じる。

②プレス成形終了時に、成形品のフランジ残存量を同一にするために、素板の形状を材料流入量

金属板は、成形中に材料流入方向に直角方向に縮みながら流入する縮みフランジ変形、又は、直角方向に伸びながら流入する伸びフランジ変形を伴いながら、流入していく場合が多い。

本発明は、このような縮みフランジ変形又は伸びフランジ変形を伴いながら、ダイス穴内に流入するフランジ部のうち、従来、絞りビードを用いて流入を抑制したり或いは素板の形状を変更してフランジ残存量を調整していた領域に対し、高エネルギービームを照射するものであり、これにより、その領域の急熱急冷作用に起因する硬度上昇による変形抵抗の増加を利用することによって、材料流入制御を行うのである。

具体的には、縮みフランジ変形又は伸びフランジ変形を伴った材料流入方向に直角方向に溶融ビードを設ける。ここで、溶融ビードの形成方法は材料流入方向に直角方向とするのが好ましい。これは、そのような溶接ビードは縮みフランジ変形又は伸びフランジ変形に対して最も抵抗力を発揮することが可能となるためである。

に応じて変更する方法では、多くの場合、複雑な素板形状を必要とするため、材料の歩留低下や、素板打ち抜き型のコスト上昇の問題が生じる。

本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであって、金属板を金型を用いて所定形状の成形品にプレス成形するに当たり、簡易な手段によって材料流入制御を可能にする方法を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

前記課題を解決するため、本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、成形前の素板のフランジ部(しわ押え板とダイスとによって押えられる部位)に、予め高エネルギービームを照射することにより、溶接ビードを形成させ、その領域の硬度上昇による変形抵抗の増加を利用して、成形中に材料の流入を制御する方法を見出したものである。

以下に本発明を更に詳細に説明する。

(作用)

素板のフランジ部がしわ押え板とダイスとによって押えられるタイプのプレス成形で成形される

更に、直角方向に溶融ビードを形成する態様としては、例えば、素板が円形である場合には、円周方向の全部又は一部に形成し、素板が矩形である場合には、コーナー部の近傍の直辺部に所定寸法で形成する。

また、第1図に示すように、これら高エネルギービーム④の照射による溶融ビード⑤は、必要に応じて任意の幅、本数で良い。

溶融ビード部の深さとしては、大別して、表面のみを溶融する場合と、実質的に板厚に相当する深さに溶融する場合があるが、溶融ビードによる変形抵抗を利用することを考えると、板厚に相当する深さに溶融することが最も効果的であり、好ましい。後者(溶接ビード)の場合、溶融ビード部の板厚増加は、フランジしわの発生防止のため、 $\epsilon_t = 5\%$ 以下とするのが望ましい。なお、 $\epsilon_t$ は以下の式で定義される。

$$\epsilon_t = \frac{t' - t}{t} \times 100(\%)$$

なお、本発明において、高エネルギービームを

使用した理由は、高エネルギーを局所に集中させることにより、金属板母材への熱影響による熱歪みの増加を抑止できるためである。ここで、高エネルギービームとは、レーザービーム、電子ビーム、プラズマビーム等の被照射体に熱を付与するエネルギービームを云う。

勿論、他のプレス成形条件は特に制限がない。

また、本発明を適用する金属板としては、冷間及び熱間圧延鋼板、メッキを施した表面処理鋼板などの鋼板のみならず、チタン、アルミ、銅等の非鉄金属の板状のものも可能である。

#### (実施例)

以下に本発明の実施例を示す。

#### 実施例 1

本例は、第2図に示すように円筒深絞り成形に適用した例であり、第3図は成形前の素板のレーザー照射パターンを示したものである。

第2図及び第3図において、①は鋼板(供試材)、②はこの鋼板にレーザービームを照射することにより形成される溶融ビード、③はポンチ、④はダ

成形を行った。

第4図は成形品において $\theta = 60^\circ$ の場合の成形高さ、成形中のフランジ部の最大外径と最小外径の差( $\Delta D$ )との関係を示したものである。ここで、 $\Delta D$ は“耳”の大きさを表わす指標であり、図中の○印のプロットは $\theta = 60^\circ$ の場合(本発明例)、●印のプロットはレーザーを照射しない場合(従来例)を表わす。

第4図より、比較例のレーザービーム照射しない材料は、成形が進行すると共に $\Delta D$ が増加し、耳が発生しているのに対し、本発明例のレーザービーム照射した材料は、 $\Delta D$ の増加が僅かであって“耳”の発生がないことがわかる。これは、溶融ビードによる変形抵抗のため、 $45^\circ$ 方向の材料の流入が抑制され、成形が進行しても均一に材料が流入していくためである。

第5図は、本発明例において溶融ビードの長さを表わす $\theta$ と $\Delta D$ との関係を成形高さ25mmの場合について示したものである。

第5図より、 $\Delta D$ は $\theta = 50^\circ \sim 70^\circ$ の範囲

イス、⑤はしわ押えを示す。

まず、供試材として、厚さ0.7mm、直径100mmで引張強度30キロ級の冷延鋼板を準備した。

このような冷延鋼板の場合、 $r$ 値は圧延方向に対し $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 方向で高く、 $45^\circ$ 方向で低くなる場合が多く、これを円筒深絞り成形した場合、 $r$ 値が低い方向が速く材料流入してしまい、結果的に $r$ 値の高い $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 方向が“耳”として残り、歩留を低下させることは良く知られていることである。

そこで、第3図に示すように、 $\theta = 45^\circ$ 方向のフランジ部に円周方向にレーザービームを照射して溶融ビードを第1図に示す要領にて形成した。溶融ビードの長さは中心からの角度 $\theta$ で表わす。ここで、円周方向にビードを形成した理由は、成形中のフランジ部での縮みフランジ変形に対して最も効果的に抵抗を与えるためである。

このようにして、フランジ部にレーザービームの照射により溶融ビードを形成した素板と、従来のレーザービーム照射なし素板とを用いてプレス

で良好な値を示していることがわかる。

#### 実施例 2

本例は、プレス成形に際して、しわの問題の起こり易い大曲面パネルに適用した例である。

このような形状の素板をプレス成形する場合、コーナー部周辺では、コーナーR部より直辺部の方が流入し易いために、ボディしわと呼ばれるしわが発生する。第6図は成形された大曲面パネルを示す斜視図であり、素板には板厚0.7mm、700mm×700mmの引張強度30キロ級の冷延鋼板を用いた。

これを抑制するために、第7図に示す位置②にレーザービームを第1図に示す要領で照射し、溶融ビード②を形成し、実施例1と同様にプレス成形を行った。

得られた大曲面パネルについて、コーナー部に発生するしわの高さ(H)を調べた。

第8図は上記の調査結果に基づき、形成された溶融ビードの長さ( $L/R$ )としわの高さ(H)の関係を示した図であって、図中のプロット○、

口印は、それぞれ溶融ビードを1本、2本、3本形成した場合の結果を示している。ここで、

$l/R$ で評価した理由は、一般にコーナーRが小さくなる程しわが大きくなるため、これを抑制するビードも長いものが必要となるためである。

第8図に示すように、これらの溶融ビードはしわの発生に対して非常に効果的であることが明らかである。これは、溶融ビードの抵抗により、コーナー部での材料流入が抑制され、この部分での材料流入状態が改善されたためである。

(発明の効果)

以上詳述したように、本発明によれば、金属板のプレス成形において、従来のように絞りビードを用いたり、しわ押え時の圧力を高めたり、或いは複雑な素板形状を用いる等々の必要なく、材料流入制御を行うことが可能であるので、材料の不均一な流入状態やしわの発生等に対して極めて効果的である。しかも、素材である金属板の種類、形状等々、材料特性面に制約されることなく実施可能であり、手段も簡易であるので、実用上の効

果は顕著である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明で利用する高エネルギービームの照射要領と形成される溶融ビードを示す模式図。

第2図は実施例1の円筒深絞り成形方法の概念を説明する断面図。

第3図は実施例1のレーザービーム照射パターンを説明する図。

第4図は実施例1におけるプレス成形中のフランジ部の最大外径と最小外径の差( $\Delta D$ )と成形高さの関係を示す図。

第5図は実施例1における溶融ビードの長さ( $l$ )と $\Delta D$ の関係を示す図。

第6図は実施例2で本発明を適用する大曲面パネルを示す斜視図。

第7図は実施例2のレーザー照射パターンを説明する図。

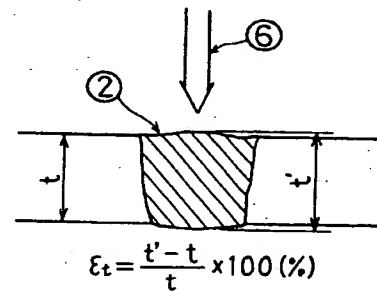
第8図は実施例2の溶融ビードの長さ( $l/R$ )としわ高さ( $H$ )の関係を示す図である。

①…供試材、②…溶融ビード、③…ポンチ、④

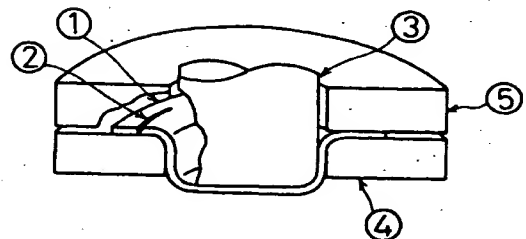
…ダイス、⑤…しわ押え、⑥…高エネルギービーム、⑦…しわ。

特許出願人 株式会社神戸製鋼所  
代理人 弁理士 中 村 尚

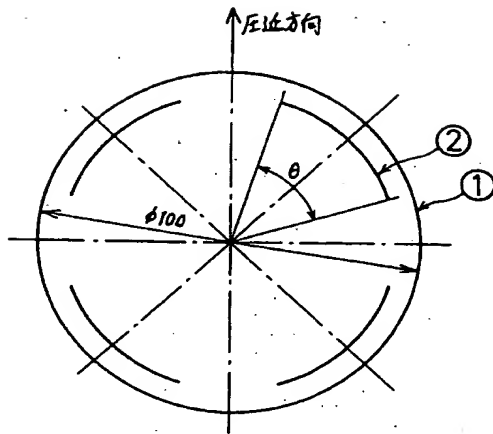
第 1 図



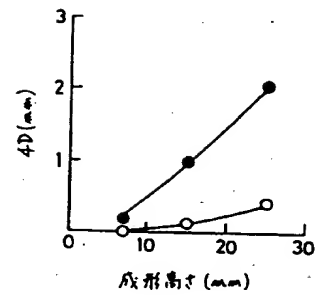
第 2 図



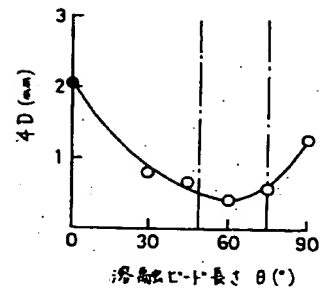
第 3 図



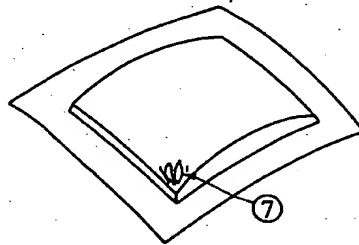
第 4 図



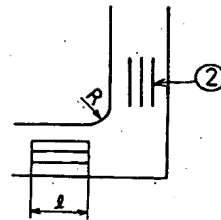
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

